

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020040031858 A
(43)Date of publication of application: 14.04.2004

(21)Application number: 1020020060462

(22)Date of filing: 04.10.2002

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

(72)Inventor: YOON, YEONG NAM

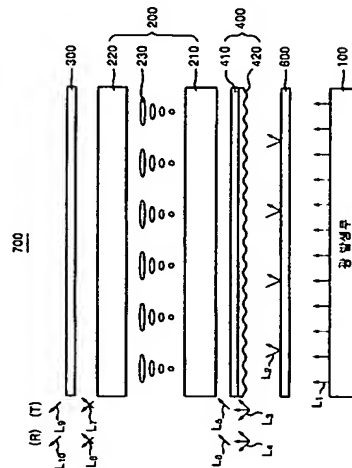
(51)Int. Cl. G02F 1/1335

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

PURPOSE: A liquid crystal display is provided to improve visibility in a reflection mode while increasing display characteristic and a viewing angle.

CONSTITUTION: A transreflective liquid crystal display (700) includes a beam generator(100), a liquid crystal panel(200), a semi-transparent film(600), the first and second polarizers(300,400). The beam generator is located behind the liquid crystal panel and generates the first beam(L1) to provide the first beam to the liquid crystal panel. The liquid crystal panel includes the first substrate(210), the second substrate(220) opposite to the first substrate, and a liquid crystal layer(230) interposed between the first and second substrates. The first substrate is constructed such that a TFT and a transparent electrode are formed on the first glass substrate. The second substrate is constructed such that a color filter, a black matrix and a common electrode are formed on the second glass substrate. The first and second substrates are combined with each other in such a manner that the transparent electrode and the common electrode face each other.



© KIPO 2004

Legal Status

Final disposal of an application (application)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ G02F 1/1335	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0031858 2004년04월14일
(21) 출원번호	10-2002-0060462	
(22) 출원일자	2002년10월04일	
(71) 출원인	삼성전자주식회사	
(72) 발명자	경기도 수원시 영통구 매탄동 416 윤영남	
(74) 대리인	서울특별시강남구개포2동주공아파트409동207호 박영우	
심사청구 : 없음		
(54) 액정표시장치		

요약

표시 특성과 시야각을 향상시키면서 반사 모드에서의 시인성을 개선할 수 있는 액정표시장치가 개시된다. 광 발생부와 액정패널과의 사이에는 외부로부터 제공되는 광을 부분적으로 투과 및 반사하기 위한 반투과 필름이 배치되고, 액정패널과 반투과 필름과의 사이에는 일면이 안티 글레어 처리된 편광판이 배치된다. 편광판은 반투과 필름을 통과한 광 및 반사된 광을 확산하여 출사한다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성 및 시야각을 향상시킬 수 있고, 반사 모드에서의 반사율을 증가시켜 시인성을 개선할 수 있다.

도표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 일 실시예에 따른 투과형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사-투과형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.
도 3은 도 2에 도시된 액정패널을 구체적으로 나타낸 도면이다.
도 4는 도 2에 도시된 반투과 필름을 구체적으로 나타낸 사시도이다.
도 5는 도 2에 도시된 편광 부재를 구체적으로 나타낸 도면이다.
도 6은 본 발명에 따른 반사-투과형 액정표시장치에 이용되는 다른 실시예의 편광 부재를 나타낸 단면도이다.
도 7a 및 도 7b는 도 2에 도시된 반사-투과형 액정표시장치에 있어서 반사 모드의 동작 원리를 설명하기 위한 도면이다.
도 8a 및 도 8b는 도 2에 도시된 반사-투과형 액정표시장치에 있어서 투과모드의 동작 원리를 설명하기 위한 도면이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 광 발생부	200 : 액정패널
210 : 제1 기판	220 : 제2 기판
230 : 액정층	300 : 제1 편광판
400 : 제2 편광판	410 : 편광층
420 : 광 확산층	500 : 투과형 액정표시장치
600 : 반투과 필름	700 : 반사-투과형 액정표시장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

본 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 표시 특성과 시야각을 향상시키면서 반사 모드에서의 시인성을 개선할 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

오늘날과 같은 정보화 사회에 있어서 전자 디스플레이 장치(electronic display device)의 역할은 갈수록 중요해지며, 각종 전자 디스플레이 장치가 다양한 산업 분야에 광범위하게 사용되고 있다.

반도체 기술의 급속한 진보에 의해 각종 전자 장치의 고체화, 저 전압 및 저 전력화와 함께 전자 기기의 소형 및 경량화에 따라 새로운 환경에 적합한 전자 디스플레이 장치, 즉 얇고 가벼우면서도 낮은 구동 전압 및 낮은 소비 전력의 특징을 갖춘 평판 패널(flat panel)형 디스플레이 장치에 대한 요구가 급격히 증대하고 있다.

현재 개발된 여러 가지 평판 디스플레이 장치 중에서 액정 표시 장치는 다른 디스플레이 장치에 비해 얇고 가벼우며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖추고 있어서 다양한 전자 장치에 광범위하게 사용되고 있다.

액정표시장치는 광원에 따라서 액정 셀의 배면에 위치한 광 발생부를 이용하여 화상을 표시하는 투과형 액정표시장치, 외부의 자연광을 이용하여 화상을 표시하는 반사형 액정표시장치, 그리고 실내나 외부 광원이 존재하지 않는 어두운 곳에서는 표시소자 자체의 내장 광원을 이용하여 화상을 표시하는 투과 모드로 작동하고 실외의 고조도 환경에서는 외부의 입사광을 반사시켜 화상을 표시하는 반사 모드로 작동하는 반사-투과형 액정표시장치로 구분된다.

반사-투과형 액정표시장치는 제1 기판, 제1 기판과 대향하여 배치된 제2 기판, 제1 및 제2 기판 사이에 개재된 액정층으로 이루어진 액정패널 및 액정패널의 후면에 배치되는 광 발생부를 포함한다.

제1 기판은 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT), TFT에 연결된 투명 전극 및 반사 전극으로 구성된다. 투명 전극은 광 발생부로부터 발생하여 제1 기판을 통해 입사하는 광을 투과한다. 반사 전극은 제2 기판을 통해 입사하는 광을 반사한다. 즉, 투명 전극만 존재하는 영역은 투과부로 제공되며, 그 이외의 부분은 제2 기판을 통해 입사하는 외부 광을 반사하는 반사부로 제공된다.

한편, 제2 기판은 광이 통과하면서 소정 색이 발현되는 RGB 화소로 이루어진 컬러 필터, 화소들 사이에서 광의 누출을 방지하기 위한 차광막 및 공통 전극을 포함한다.

또한, 액정층의 배향 방향에 따라 제1 기판과 제2 기판 각각의 바깥 면에는 외부 빛의 투과 방향을 일정하게 해주는 제1 편광판 및 제2 편광판이 부착된다. 제1 및 제2 편광판은 편광축이 서로에 대해 수직이 되도록 설치된다.

제1 기판과 제1 편광판의 사이에는 제1 1/4파장 위상차판이 배치되고, 제2 기판과 제2 편광판의 사이에는 제2 1/4파장 위상차판이 배치된다. 제1 및 제2 1/4파장 위상차판은 위상차판의 광축에 평행하며 서로 수직인 두 편광 성분에 대하여 1/4 파장만큼의 위상차를 부여하여 선편광을 원편광으로 바꾸거나 원편광을 선편광으로 바꾸는 역할을 한다.

그러나 종래의 반투과형 액정표시장치에 의하면, 제1 기판과 제2 기판 각각에 대해 편광판 뿐만 아니라 가시광선 전체 영역을 포함하는 광대역 1/4파장 위상차판을 부착하여야 하므로 투과형 액정표시장치에 비해 제품 원가가 상승하게 된다. 또한, 투과 모드시 투과형 액정표시장치에 비해 투과율이 감소하고 콘트라스트비(C/R)가 저하된다.

또한, 액정층의 Δn 가 통상의 투과형 액정표시장치의 Δn 보다 작기 때문에, 액정 셀의 갭(d)을 줄이고 액정의 굴절률 이방성(Δn)도 감소시켜야 한다. 따라서, 제조 공정이 어려워질 뿐만 아니라 액정의 신뢰성 열화가 초래된다.

따라서, 최근 반사-투과형 액정표시장치는 투과형 액정표시장치의 액정패널을 그대로 사용하면서 액정패널의 외부에서 광을 반사 또는 투과할 수 있는 구조를 채택하고 있다. 즉, 반사-투과형 액정표시장치는 액정패널과 광 발생부의 사이에 입사되는 광의 일부는 투과하고 나머지는 반사하는 반투과 시트를 구비한다.

그러나, 이러한 구조에서도 반사 모드에서의 시야각에 따른 시인성 및 정면 반사 특성이 좋지 않다. 즉, 반사 모드에서 제1 기판을 통해 입사된 외부 광은 반투과 시트에서 정면 반사하기 때문에 반사 모드에서의 시인성이 불량하고, 전체적인 시야각이 좁게 나타난다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 표시 특성과 시야각을 향상시키면서 반사모드에서의 시인성을 개선할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 구성 및 작동

상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 특징에 따른 액정표시장치는, 제1 광을 발생하기 위한 광 발생부; 상기 광 발생부 상에 배치되어 상기 제1 광을 편광하고 확산시켜 제3 광으로 출사하기 위한 편광부재; 및 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재된 액정으로 이루어지고, 상기 편광부재 상에 배치되어, 상기 제3 광에 의해 영상을 표시하기 위한 액정패널을 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 특징에 따른 액정표시장치는 제1 광을 발생하는 광 발생부; 상기 광 발생부 상에 배치되어 상기 제1 광을 투과하고, 상기 제1 광과 반대 방향으로 진행하는 제2 광을 부분적으로 반사하기 위한 반투과 필름; 상기 반투과 필름 상에 배치되어, 상기 제1 광을 편광하고 확산하여 제5 광으로 출사하고, 상기 제2 광을 편광하고 확산하여 제6 광으로 출사하는 편광부재; 및 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재된 액정으로 이루어지고, 상기 편

광부재 상에 배치되어, 상기 제5 및 제6 광을 선택적으로 공급받아 영상을 표시하는 액정패널을 포함한다.

이와 같은 액정표시장치에 따르면, 광 발생부와 액정패널과의 사이에는 외부로부터 제공되는 광을 부분적으로 투과 및 반사하기 위한 반투과 필름이 배치되고, 액정패널과 반투과 필름과의 사이에는 일면이 안티 글레어 처리된 편광판이 배치된다. 따라서, 액정표시장치의 표시 특성 및 시야각을 향상시킬 수 있고, 반사 모드에서의 반사율을 증가시켜 시인성을 개선할 수 있다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투과형 액정표시장치를 나타낸 단면도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 투과형 액정표시장치(500)는 광 발생부(100), 액정패널(200), 제1 편광판(300) 및 제2 편광판(400)을 포함한다.

상기 광 발생부(100)는 제1 광(L1)을 발생하고, 상기 액정패널(200)의 후면에 배치되어 발생된 제1 광(L1)을 상기 액정패널(200) 측으로 제공한다.

상기 액정패널(200)은 제1 기판(210)과, 상기 제1 기판(210)에 대항하는 제2 기판(220)과, 상기 제1 기판(210)과 제2 기판(220)과의 사이에 개재된 액정층(230)으로 이루어진다.

도 2에 도시된 바와 같이, 상기 제1 기판(210)은 제1 유리기판(211) 상에 스위칭 소자의 하나인 TFT(212)와 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; 이하, ITO)와 같은 도전성 산화막으로 이루어진 투명 전극(213)이 형성된 기판이다. 한편, 상기 제2 기판(220)은 제2 유리기판(221) 상에 RGB 색화소로 이루어진 컬러필터(222), 화소들 사이에서 광의 누출을 방지하기 위한 차광막(223) 및 컬러필터(222)와 차광막(223) 상에 형성되고 ITO로 이루어진 공통 전극(224)이 형성된 기판이다. 이때, 상기 제1 기판(210)과 제2 기판(220)은 상기 투명 전극(213)과 공통 전극(224)이 서로 마주보도록 배치된다.

상기 액정층(230)은 90° 트위스트된 네마틱(Twisted Nematic; TN) 액정 조성물을 이용하여 형성된다.

또한, 상기 제1 및 제2 편광판(300, 400)은 액정층(230)의 배향 방향에 따라 광의 투과 방향을 일정하게 해준다. 구체적으로, 상기 액정패널(200)의 상면에는 상기 제2 기판(220)과 마주보는 상기 제1 편광판(300)이 배치되고, 상기 액정패널(200)의 하면에는 상기 제1 기판(210)과 마주보는 상기 제2 편광판(400)이 배치된다. 상기 제1 및 제2 편광판(300, 400)은 소정의 편광 성분을 흡수하고 그 밖의 편광 성분을 투과하여 빛의 투과 방향을 일정하게 해주는 역할을 한다. 여기서, 상기 제1 및 제2 편광판(300, 400)의 편광축은 서로에 대해 수직이다.

상기 제2 편광판(400)은 편광층(410) 및 광 확산층(420)으로 이루어진다. 구체적으로, 상기 광 확산층(420)은 상기 광 발생부(100)와 마주보고, 제1 광(L1)을 확산하여 제2 광(L2)으로 출사한다. 또한, 상기 편광층(410)은 상기 광 확산층(420) 상에 배치되어 제1 기판(210)과 마주보고, 제2 광(L2)을 편광하여 제3 광(L3)을 출사한다. 여기서, 상기 광 확산층(420)의 해미즈 값은 20% 이상인 것이 바람직하다.

도 3에 도시된 바와 같이, 상기 광 확산층(420)은 상기 편광층(410)의 일면에 코팅된 코팅 물질(421) 및 코팅 물질(421)에 혼입된 산란 물질(422)로 형성된다. 여기서, 상기 코팅 물질(421)은 아크릴계 수지로 이루어지고, 상기 산란 물질(422)은 실리콘 입자들로 이루어진다.

따라서, 상기 제1 광(L1)은 상기 광 발생부(100)로부터 출사된 후 상기 액정패널(200)로 제공되기 이전에 상기 액정패널(200)과 상기 광 발생부(100)와의 사이에 배치되어 있는 상기 제2 편광판(400)에 의해서 편광 및 확산된다. 즉, 상기 제2 편광판(400)의 상기 광 확산층(420)은 상기 제1 광(L1)을 확산시켜 제2 광(L2)을 출사하고, 상기 편광층(410)은 상기 제2 광(L2)을 편광하여 제3 광(L3)으로 출사한다.

이후, 상기 제3 광(L3)은 상기 액정패널(200)로 입사된 후 액정층(230)을 통과하여 영상 정보를 포함하는 제4 광(L4)으로서 출사된다. 이로써, 상기 투과형 액정표시장치(500)가 구동된다. 따라서, 상기 투과형 액정표시장치(500)의 시야각을 향상시킬 수 있다.

한편, 제2 편광판(400)은 상기 제1 기판(210)과 마주보는 광 확산층(420) 및 광 발생부(100)와 마주보는 편광층(410)으로 이루어질 수도 있다. 따라서, 상기 광 발생부(100)로부터 출사된 제1 광(L1)은 편광층(410)에 의해 편광된 후, 광 확산층(420)에 의해 확산된다. 구체적으로, 상기 제2 편광판(400)은 편광층(410)에 의해 제1 광(L1)을 편광하고, 광 확산층(420)에 의해 확산하여 제3 광(L3)으로 출사한다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사-투과형 액정표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 액정패널을 구체적으로 나타낸 도면이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사-투과형 액정표시장치(700)는 광 발생부(100), 액정패널(200), 반투과 필름(600), 제1 편광판(300) 및 제2 편광판(400)을 포함한다.

상기 광 발생부(100)는 제1 광(L1)을 발생하고, 상기 액정패널(200)의 후면에 배치되어 발생된 제1 광(L1)을 상기 액정패널(200)로 제공한다.

한편, 상기 액정패널(200)은 제1 기판(210)과, 상기 제1 기판(210)에 대항하는 제2 기판(220)과, 상기 제1 기판(210)과 제2 기판(220)과의 사이에 개재된 액정층(230)으로 이루어진다.

도 3에 도시된 바와 같이, 상기 제1 기판(210)은 제1 유리기판(211) 상에 TFT(212)와 ITO로 이루어진 투명 전극(213)이 형성된 기판이다. 상기 제2 기판(220)은 제2 유리기판(221) 상에 RGB 색화소로 이루어진 컬러필터(222), 화소들 사이에서 광의 누출을 방지하기 위한 차광막(223) 및 컬러필터(222)와 차광막(223) 상에 형성되고 ITO로 이루어진 공통 전극(224)이 형성된 기판이다. 이때, 상기 제1 기판(210)과 제2 기판(220)은 상기 투명 전극(213)과 공통 전극(224)이 서로 마주보도록 결합된다.

상기 액정층(230)은 90° 트위스트된 네마틱(Twisted Nematic; TN) 액정 조성물을 이용하여 형성된다.

도 4는 도 2에 도시된 반투과 필름을 구체적으로 나타낸 사시도이다.

도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 광 발생부(100)와 액정패널(200)과의 사이에는 반투과 필름(600)이 배치된다. 상기 반투과 필름(600)은 서로 다른 굴절률을 갖는 두 개의 투명한 필름들, 즉 제1 층(610) 및 제2 층(620)이 교대로 두 층 이상 적층된 것이다. 따라서, 상기 반투과 필름(600)은 입사광 중 일부분은 반사시키고 나머지 일부분은 투과시키는 역할을 한다.

상기 반투과 필름(600)은 필름의 두께 방향을 z 방향이라 하고 필름의 면을 x-y면이라 할 때 제1 층(610)이 필름의 면, 즉 x-y면 내에 굴절률 이방성을 갖고 제2 층(620)이 필름의 면 내에 굴절률 이방성을 갖지 않는다. 따라서, 반투과 필름(600)은 입사광의 편광 상태 및 방향에 따라 투과율 및 반사율의 크기가 다른 이방성 특성을 갖는다.

여기서, 상기 제1 층(610)과 제2 층(620)의 x 및 z 방향의 굴절률이 서로 동일하고 y 방향의 굴절률이 서로 다른 경우, 편광되지 않은 빛이 필름에 수직 방향(즉, z 방향)으로 입사할 때 프레넬의 식(Fresnel's equation)에 의해 x 방향의 편광 성분은 모두 투과하고 y 방향의 편광 성분은 모두 반사하게 된다. 이러한 특성을 갖는 복굴절성의 유전체 다층막의 대표적인 예로 3M사의 DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)를 들 수 있다.

DBEF는 서로 다른 두 개 재료의 박막들이 교호적으로 수백층 쌓여 있는 다층 막 구조로 형성되어 있다. 즉, 복굴절률(birefringence)이 매우 높은 폴리-에틸렌 나프탈레이트(poly-ethylene naphthalate)층과 등방성 구조를 갖는 폴리-메틸 메타크릴레이트(poly-methyl methacrylate; PMMA)층을 교호적으로 적층하여 DBEF를 형성한다. 나프탈렌 기는 납작한 평면 구조를 갖고 있어 서로 인접하였을 때 적층이 잘되고 적층 방향의 굴절률이 다른 방향의 굴절률과 크게 달라지게 된다. 이에 반하여, PMMA는 무정형 고분자로서 등방성 배향을 하므로 모든 방향으로의 굴절률이 같다.

이와 같이 3M사의 DBEF는 x 방향의 편광 성분은 모두 투과하고 y 방향의 편광 성분은 모두 반사한다. 여기서, x 방향은 제1 편광판(300)과 평행한 방향이고, y 방향은 제2 편광판(400)과 평행한 방향이다.

다시 도 2를 참조하면, 상기 액정패널(200)의 상면에는 상기 제2 기판(220)과 마주보는 제1 편광판(300)이 배치되고, 상기 액정패널(200)과 반투과 필름(600)과의 사이에는 상기 제1 기판(210)과 마주보는 제2 편광판(400)이 배치된다. 상기 제1 및 제2 편광판(300, 400)은 소정의 편광 성분을 흡수하고 그 밖의 편광 성분을 투과하여 빛의 투과 방향을 일정하게 해주는 역할을 한다. 이때, 상기 제1 및 제2 편광판(300, 400)의 편광축은 서로에 대해 수직이다.

도 5는 도 2에 도시된 제2 편광판을 구체적으로 나타낸 단면도이다.

도 2 및 도 5를 참조하면, 제2 편광판(400)은 편광층(410) 및 광 확산층(420)으로 이루어진다. 구체적으로, 상기 광 확산층(420)은 상기 반투과 필름(600)과 마주보고, 투과 모드에서 상기 광 발생부(100)로부터 제공되는 제1 광(L1)을 확산하여 제3 광(L3)으로 출사하며, 반사 모드에서 외부로부터 제공되는 외부광인 제2 광(L2)을 확산하여 제4 광(L4)으로 출사한다. 또한, 상기 편광층(410)은 상기 광 확산층(420) 상에 형성되어 상기 제1 기판(210)과 마주보고, 제3 광(L3)을 편광하여 제5 광(L5)을 출사하며, 제4 광(L4)을 편광하여 제6 광(L6)을 출사한다. 여기서, 상기 광 확산층(420)의 헤이즈 값은 20% 이상인 것이 바람직하다.

상기 광 확산층(420)은 상기 편광층(410)의 일면에 안티 글레어(Anti-Glare; AG) 처리를 하여 형성된 층이다. 구체적으로, 상기 광 확산층(420)은 코팅된 코팅 물질(421) 및 코팅 물질(421)에 혼입된 산란 물질(422)로 형성된다. 여기서, 상기 코팅 물질(421)은 아크릴계 수지로 이루어지고, 상기 산란 물질(422)은 실리카 입자들로 이루어진다.

도 6은 본 발명에 따른 반사-투과형 액정표시장치에 이용되는 다른 실시예의 편광 부재를 나타낸 단면도이다.

도 6을 참조하면, 제2 편광판(400)은 제1 기판(210)과 마주보는 광 확산층(420) 및 반투과 필름(600)과 마주보는 편광층(410)으로 이루어질 수도 있다. 즉, 상기 제2 편광판(400)은 상기 편광층(410)을 통해 투과 모드에서 상기 광 발생부(100)로부터 제공되는 제1 광(L1)을 편광하고, 상기 광 확산층(420)을 통해 확산하여 상기 액정패널(200)로 제공한다. 또한, 반사 모드에서 외부로부터 제공되는 외부광인 제2 광(L2)을 상기 편광층(410)을 통해 편광한 후, 상기 광 확산층(420)을 통해 확산하여 상기 액정패널(200)로 제공한다.

다시 도 2를 참조하면, 상기 반사-투과형 액정표시장치(700)는 상기 광 발생부(100)로부터 상기 제1 기판(210) 쪽으로 진행되는 제1 광(L1)을 상기 반투과 필름(600)에서 투과한 후 상기 제2 편광판(400), 액정패널(200) 및 제1 편광판(300)을 거쳐 출사하는 투과광 경로(T) 및 외부로부터 제공되는 제2 광(L2)을 상기 제1 기판(210)을 통해 입사받고 입사된 제2 광(L2)을 상기 반투과 필름(600)에서 반사한 후 다시 상기 제2 편광판(400), 액정패널(200) 및 제1 편광판(300)을 거쳐 출사하는 반사광 경로(R)를 갖는다.

구체적으로, 반사광 경로(R)에서 제1 광(L1)은 상기 액정패널(200)을 통과한 후 상기 반투과 필름(600)에 의해 부분적으로 반사된다. 출사된 광이 다시 상기 액정패널(200)로 입사되기 이전에 상기 액정패널(200)과 반투과 필름(600)과의 사이에 배치되어 있는 상기 제2 편광판(400)에 의하여 편광 및 확산된다. 즉, 상기 제2 편광판(400)의 광 확산층(420)은 상기 반투과 필름(600)에 의해서 경면 반사되어 시야각이 좁아진 제1 광(L2)을 확산시켜 시야각이 향상된 제4 광(L4)으로 출사시킨다. 이후, 제4 광(L4)은 상기 제2 편광판(400)의 편광층(410)으로 입사된 후 편광되어 제6 광(L6)으로 출사된다.

이후, 제6 광(L6)은 상기 액정패널(200)로 입사된 후 상기 액정층(230)을 통과하여 편광 상태가 변경된 제8 광(L8)으로 출사된다. 이후, 제8 광(L8)은 제1 편광판(300)으로 입사된 후 편광되어 제10 광(L10)으로 출사된다. 이로써, 반사 모드에서 상기 반사-투과형 액정표시장치(700)가 구동된다. 따라서, 반사 모드에서의 반사율을 향상시켜 시인성을 개선하고 시야각을 증대시킬 수 있다.

한편, 투과광 경로(T)에서 제1 광(L1)은 상기 광 발생부(100)로부터 출사된 후 상기 반투과 필름(600)을 통과하여 상기 액정패널(200)로 제공된다. 제1 광(L1)은 상기 액정패널(200)로 제공되기 이전에 상기 액정패널(200)과 반투과 필름(600)과의 사이에 배치되어 있는 상기 제2 편광판(400)에 의해서 편광 및 확산된다. 즉, 상기 제2 편광판(400)의 상기 광 확산층(420)은 제1 광(L1)을 확산시켜 시야각이 향상된 제3 광(L3)으로 출사하고, 상기 편광층(410)은 제3 광(L3)을 편광하여 제5 광(L5)으로 출사한다.

이후, 제5 광(L5)은 상기 액정패널(200)로 입사된 후 상기 액정층(230)을 통과하여 편광 상태가 변경된 제7 광(L7)으로서 출사된다. 이후, 제7 광(L7)은 제1 편광판(300)에 편광되어 제9 광(L9)으로 출사된다. 이로써, 투과 모드에서의 상기 반사-투과형 액정표시장치(700)가 구동된다. 따라서, 투과 모드에서의 시야각을 증대시킬 수 있다.

또한, 상기 제2 편광판(400)의 광 확산층(420)은 상기 반투과 필름(600)의 패턴이 반사-투과형 액정표시장치(700)의 화면상에 투영되면서 발생하는 모아레(Moire) 현상이 방지할 수 있다.

이하, 본 발명에 따른 반사-투과형 액정표시장치(700)에서 실시한 실험예와 비교예 1 내지 3을 제시하여 실험예와 비교예 1 내지 3에 따른 모아레 현상, 반사율, 시인성 및 시야각을 변화를 표를 참조하여 설명한다.

단, 실험예에서 반사-투과형 액정표시장치(700)는 안티 글레어(AG) 처리된 제2 편광판(400)과 하드 코팅(Hard Coating; HC)된 제1 편광판(300)을 구비한다. 비교예 1에서는 하드 코팅(HC)된 제1 및 제2 편광판을 구비하고, 비교예 2에서는 안티 글레어(AG) 처리된 제1 편광판과 하드 코팅(HC)된 제2 편광판을 구비한다. 비교예 3에서는 안티 글레어(AG) 처리된 제1 및 제2 편광판을 구비한다.

여기서, 안티 글레어(AG) 처리는 편광판에 실리카 입자들이 혼입되어 있는 아크릴계 수지를 코팅한 것이고, 하드 코팅(HC) 처리는 편광판에 아크릴계 수지를 코팅한 것이다.

[표 1]

	제1 편광판		제2 편광판		모아레 현상	반사율(%)	시인성 (반사모드)	시인성 (투과모드)
	HC	AG	HC	AG				
비교예 1	O		O		강	1.12%	중	양호
비교예 2		O	O		약	2.55%	불량	양호
비교예 3		O		O	무	2.54%	불량	양호
실험예	O			O	무	1.32%	양호	양호

표 1에 도시된 바와 같이, 비교예 1에서는 제1 및 제2 편광판에 안티 글레어 처리를 하지 않고 하드 코팅만 한 경우로서, 투과 모드의 시인성은 양호하게 나타나는 반면, 제1 및 제2 편광판 중 어느 하나에 안티 글레어 처리를 한 실험예, 비교예 2 및 3보다 모아레 현상이 강하게 나타난다. 또한, 반사율이 실험예, 비교예 2 및 3보다 낮아 반사 모드에서의 시인성이 좋지 못하다.

비교예 2에서는 제1 편광판에만 안티 글레어 처리를 하고 제2 편광판에는 하드 코팅을 한 경우로서, 모아레 현상도 비교예 1보다 약하게 나타나고, 투과 모드에서의 시인성도 양호하게 나타난다. 또한, 비교예 2에서는 비교예 1보다 반사율도 높게 나타난다. 그러나, 비교예 2에서 반사율이 비교예 1보다 높게 나타나더라도 상기 반사율은 제1 편광판에서 반사된 광으로서 액정층을 통과하기 전에 반사된 광을 다수 포함하고 있다. 따라서, 상기 반사율이 실험예 및 비교예 1보다 높게 나타나더라도 반사 모드에서의 시인성은 여전히 불량하다.

비교예 3에서는 제1 및 제2 편광판 모두에 안티 글레어 처리를 한 경우로서, 모아레 현상이 발생되지 않고, 투과 모드에서의 시인성도 양호하게 나타난다. 또한, 비교예 3에서는 비교예 1보다 반사율도 높게 나타난다. 그러나, 비교예 2의 경우와 마찬가지로 반사율이 높게 나타나더라도 이 반사율은 제1 편광판에서 반사된 광으로서 액정층을 통과하기 전에 반사된 광을 다수 포함하고 있다. 따라서, 반사율이 실험예 및 비교예 1보다 높게 나타나더라도 반사 모드에서의 시인성은 여전히 불량하다.

한편, 실험예에서는 제1 편광판에는 하드 코팅 처리를 하고, 제2 편광판에만 안티 글레어 처리를 한 경우로서, 모아레 현상이 발생되지 않으면서, 투과 모드에서의 시인성도 양호하게 나타난다. 또한, 실험예에서는 비교예 1에 비해서는 반사율이 높고, 비교예 2 및 3보다는 반사율이 낮게 나타난다. 그러나, 실험예에서의 반사율은 액정층을 통과하여 영상 정보를 포함하고 있는 광을 다수로 포함하고 있기 때문에 반사 모드에서의 시인성이 비교예 2 및 3보다 양호하게 나타난다. 또한, 실험예에서의 반사율은 비교예 1에서의 반사율보다 약 18% 상승된 것으로 비교예 1보다 반사 모드에서의 시인성도 좋아졌다.

이하, 본 발명에 따른 반사-투과형 액정표시장치(700)에 있어서, 반사 모드 및 투과 모드의 동작 원리를 설명한다.

도 7a 및 도 7b는 반사-투과형 액정 표시 장치에 있어서 반사 모드의 동작 원리를 설명하기 위한 도면들이다.

도 7a를 참조하면, 반사 모드에서 화소 전압이 인가된 경우(ON) 외부에서 입사된 광은 상기 제1 편광판(300)을 통과하여 그 편광축과 평행한 방향으로 선편광된다. 선편광된 광은 상기 액정층(230) 및 투명 전극(213)을 통과하여 상기 제1 편광판(300)의 편광축에 수직인 방향으로 선편광된 후, 반투과 필름(600)에 입사된다. 상기 제2 편광판(400)의 편광축과 상기 제1 편광판(300)의 편광축은 서로 수직이 되기 때문에, 상기 제2 편광판(400)으로 입사되는 광은 상기 제2 편광판(400)의 편광축과 평행한 방향이 된다. 따라서, 상기 제2 편광판(400)의 편광축과 평행한 방향으로 선편광된 광은 상기 반투과 필름(600)

을 일부분 투과하고 일부분 반사된다.

이와 같이, 상기 반투과 필름(600)으로부터 경면 반사된 선편광된 광은 상기 제2 편광판(400)의 광 확산층(420)에 의해 확산되어 시야각이 향상된 광으로서 출사되고, 편광층(410)에 의해 선편광되어 선편광된 광으로 출사된다. 또한, 확산되고 선편광된 광은 상기 투명 전극(213) 및 액정층(230)을 통과한다. 액정층(230)은 화소 전압에 의하여 배열되어 있어 확산되고 선편광된 광의 편광 상태가 변경한다. 따라서, 상기 제1 편광판(300)의 편광축과 평행한 방향으로 선편광된 후, 상기 제1 편광판(300)을 그대로 통과하여 화이트(white) 화상을 표시하게 된다.

도 7b에 도시된 바와 같이, 반사 모드에서 화소 전압이 인가되지 않을 경우(OFF) 외부에서 입사된 광은 상기 제1 편광판(300)을 통과하여 그 편광축과 평행한 방향으로 선편광된다. 선편광된 광은 화소 전압에 인가된 전압이 없기 때문에 액정층(230)에 의해 편광 상태가 변화되지 않고 그대로 통과하여 상기 반투과 필름(600)에 입사된다. 상기 반투과 필름(600)은 선편광된 광을 부분적으로 투과 및 반사하여 상기 제2 편광판(400)으로 제공한다. 상기 제2 편광판(400)으로 입사된 광은 상기 제2 편광판(400)의 편광축과 수직한 방향을 갖기 때문에 상기 제2 편광판(400)에서 모두 흡수된다.

따라서, 상기 반투과 필름(600)으로부터 광이 반사되지 못하므로 블랙(black) 화상을 표시하게 된다.

도 8a 및 도 8b는 반사-투과형 액정표시장치에 있어서 투과 모드의 동작 원리를 설명하기 위한 도면들이다.

도 8a를 참조하면, 투과 모드에서 화소 전압이 인가된 경우(ON) 상기 광 발생부(100)로부터 방출된 광이 상기 반투과 필름(600)에 입사한다. 상기 반투과 필름(600)은 상기 제2 편광판(400)의 편광축과 평행한 방향의 광 중에서 x축 방향과 나란한 편광 성분은 일부분 투과하고 일부분 반사하는 반면, y축 방향과 나란한 편광 성분은 거의 대부분 반사한다.

이와 같이, 상기 반투과 필름(600)을 투과하여 상기 제2 편광판(400)을 통과한 광은 상기 제2 편광판(400)의 광 확산층(420)에 의하여 확산되어 시야각이 향상되고, 편광층(410)에 의하여 편광축과 평행한 방향, 즉 상기 제1 편광판(300)의 편광축과 수직한 방향으로 선편광된 광이 된다. 이후, 확산되고, 선편광된 광은 상기 투명 전극(213) 및 상기 액정층(230)을 통과하여 상기 제1 편광판(300)의 편광축과 평행한 방향으로 선편광된다. 여기서, 화소 전압에 의하여 액정층(230)이 소정의 각으로 배열되어 있어 선편광되고 확산된 광을 상기 액정층(230)에 의하여 편광 상태가 조절된다.

따라서, 상기 액정층(230)에 의하여 상기 제1 편광판(300)의 편광축과 평행한 방향으로 선편광된 광은 상기 제1 편광판(300)을 그대로 통과하여 화이트 화상을 표시하게 된다.

도 8b에 도시된 바와 같이, 투과 모드에서 최대의 화소 전압이 인가되지 않을 경우(OFF), 상기 광 발생부(100)로부터 방출된 광은 상기 반투과 필름(600)에 입사하여 일부분은 투과하고 일부분은 반사된다. 상기 반투과 필름(600)을 투과하여 상기 제2 편광판(400)을 통과한 광은 상기 광 확산층(420)에 의하여 시야각이 향상되고, 편광층(410)에 의하여 편광축과 평행한 방향, 즉 상기 제1 편광판(300)의 편광축과 수직한 방향으로 선편광된다. 시야각이 확장되고, 선편광된 광은 편광 상태의 변화 없이 상기 투명 전극(213) 및 액정층(230)을 그대로 통과한다. 즉, 화소 전압이 인가되지 않았으므로 액정층(230)에 의하여 편광 상태가 변하지 않고 그대로 제1 편광판(300)으로 제공된다.

따라서, 상기 제1 편광판(300)의 편광축과 수직한 방향으로 선편광된 광은 상기 제1 편광판(300)을 통과하지 못하므로 블랙 화상을 표시하게 된다.

발명의 효과

이러한 액정표시장치에 따르면, 광 발생부와 액정패널과의 사이에는 외부로부터 제공되는 광을 부분적으로 투과 및 반사하기 위한 반투과 필름이 배치되고, 액정패널과 반투과 필름과의 사이에는 일면이 안티 클리어 처리된 편광판이 배치된다.

따라서, 액정표시장치의 시야각을 향상시킬 수 있고, 반사 모드에서의 반사율을 증가시켜 시인성을 개선할 수 있다. 또한, 반투과 필름의 패턴이 반사-투과형 액정표시장치의 화면 상에 투영되면서 발생하는 모アレ 현상이 방지할 수 있다.

이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(5) 청구의 범위

청구항 1. 제1 광을 발생하는 광 발생부;

상기 광 발생부 상에 배치되어 상기 제1 광을 편광하고 확산시켜 제3 광을 출사하는 편광부재; 및

제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재된 액정으로 이루어지고, 상기 편광부재 상에 배치되어, 상기 제3 광에 의해 영상을 표시하는 액정패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 편광부재는,

상기 광 발생부와 마주보고, 상기 제1 광을 확산하여 제2 광을 출사하는 광 확산층; 및

상기 광 확산층 상에 형성되고, 상기 제2 광을 편광하여 상기 제3 광을 출사하는 편광층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3. 제1항에 있어서, 상기 편광부재는,

상기 광 발생부와 마주보고, 상기 제1 광을 편광하여 제2 광을 출사하는 편광층; 및

상기 편광층 상에 형성되고, 상기 제2 광을 확산하여 상기 제3 광을 출사하는 광 확산층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4. 제1 광을 발생하는 광 발생부;

상기 광 발생부 상에 배치되어 상기 제1 광을 투과하고, 상기 제1 광과 반대 방향으로 진행하는 제2 광을 부분적으로 반사하기 위한 반투과 필름;

상기 반투과 필름 상에 배치되어, 상기 제1 광을 편광하고 확산하여 제5 광으로 출사하고, 상기 제2 광을 편광하고 확산하여 제6 광으로 출사하는 편광부재; 및

제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 및 상기 제1 기판과 상기 제2 기판과의 사이에 개재된 액정으로 이루어지고, 상기 편광부재 상에 배치되어, 상기 제5 및 제6 광을 선택적으로 공급받아 영상을 표시하는 액정패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5. 제4항에 있어서, 상기 편광부재는,

상기 반투과 필름과 마주보고, 상기 제1 광을 확산하여 제3 광으로 출사하며, 상기 제2 광을 확산하여 제4 광으로 출사하기 위한 광 확산층; 및

상기 광 확산층 상에 형성되고, 상기 제3 광을 편광하여 상기 제5 광으로 출사하며, 상기 제4 광을 편광하여 상기 제6 광으로 출사하기 위한 편광층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6. 제5항에 있어서, 상기 광 확산층은 20% 이상의 해미즈값을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7. 제5항에 있어서, 상기 광 확산층은 상기 편광층의 일면에 코팅된 코팅 물질 및 상기 코팅 물질을 혼입된 산란 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8. 제7항에 있어서, 상기 코팅 물질은 마크릴계 수지로 이루어지고, 상기 산란 물질은 실리콘 입자들로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9. 제4항에 있어서, 상기 편광부재는,

상기 반투과 필름과 마주보고, 상기 제1 광을 편광하여 제3 광으로 출사하며, 상기 제2 광을 편광하여 제4 광으로 출사하기 위한 편광층; 및

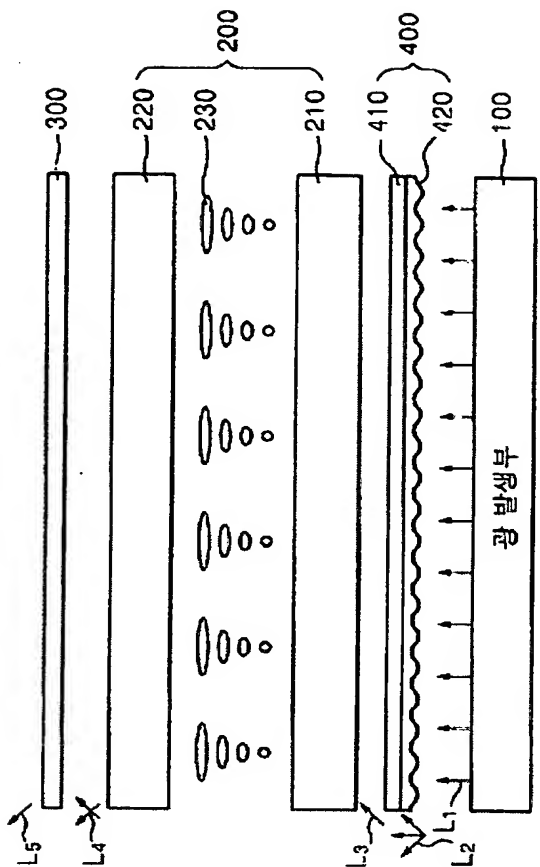
상기 편광층 상에 형성되어 상기 제1 기판과 마주보고, 상기 제3 광을 확산하여 상기 제5 광으로 출사하며, 상기 제2 광을 확산하여 상기 제6 광으로 출사하기 위한 광 확산층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10. 제4항에 있어서, 상기 제2 기판은 컬러필터와 제1 전극을 구비하고, 상기 제1 기판은 스위칭 소자와 상기 제1 전극과 마주보는 제2 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

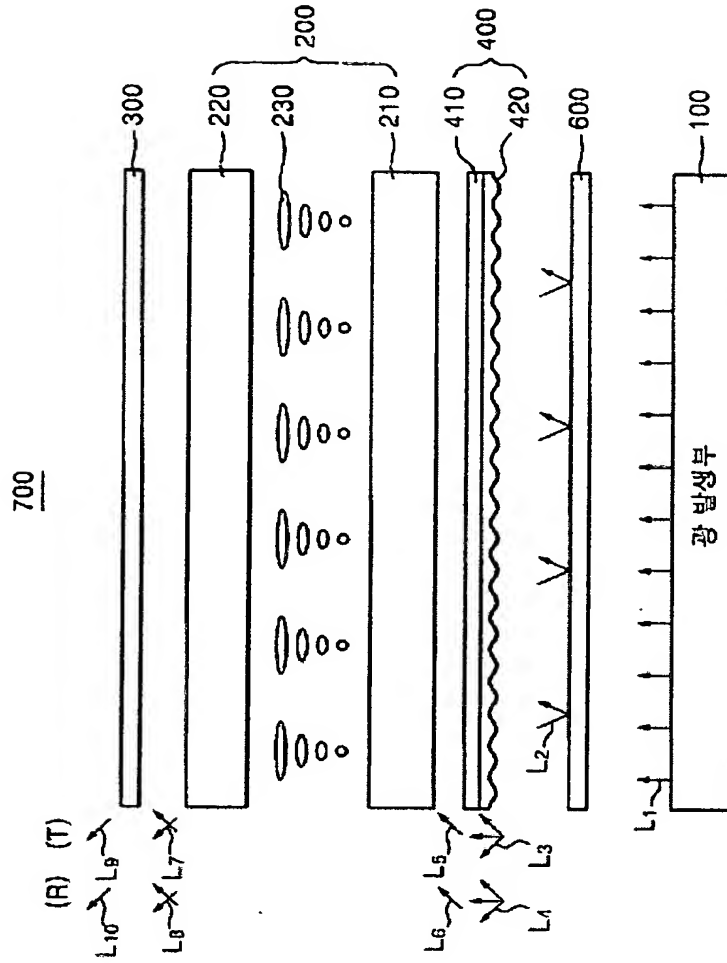
도면

500

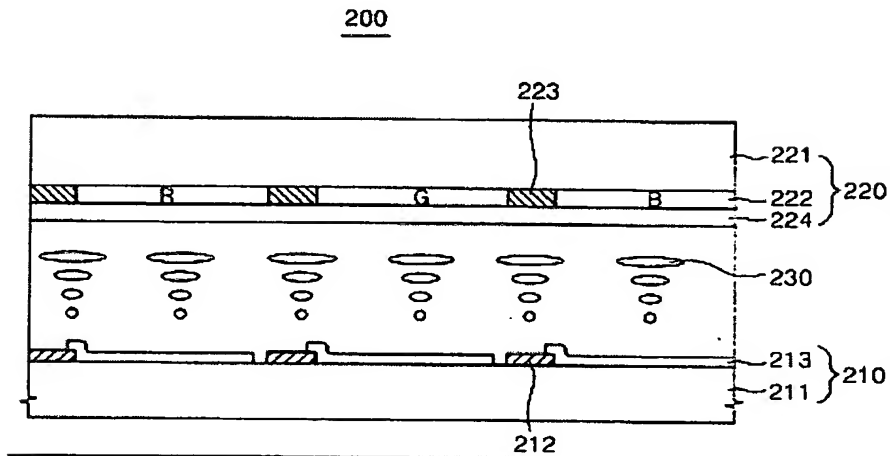
도 1



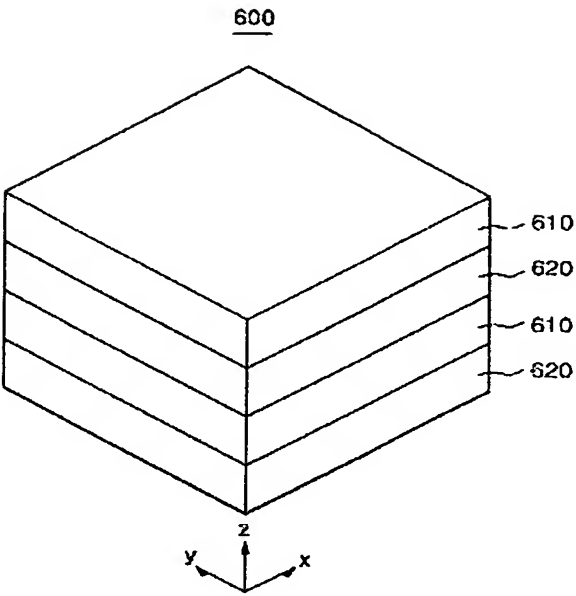
도 2



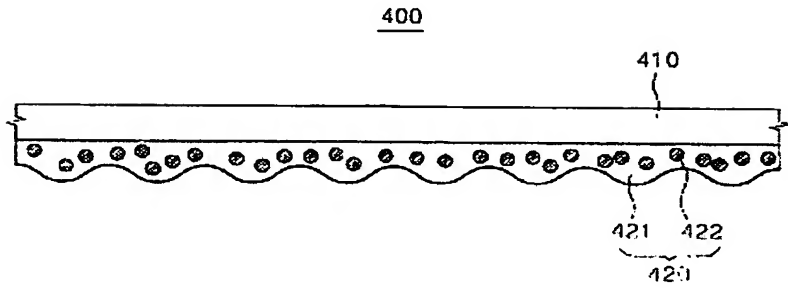
도 3



도 4

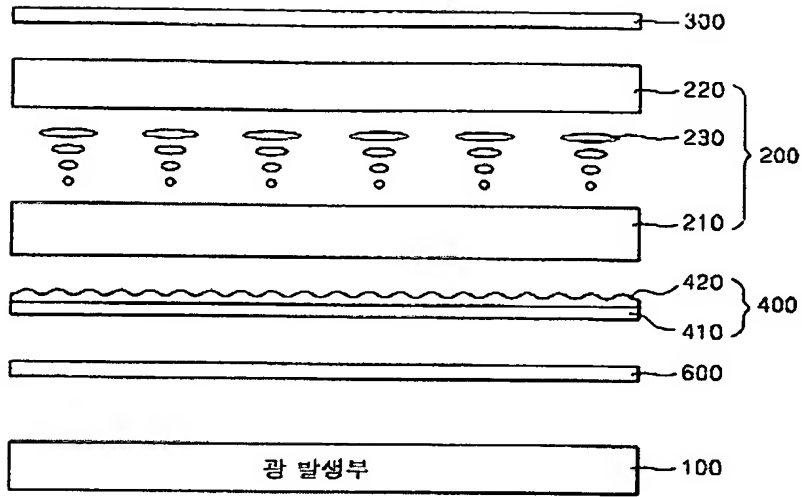


도 5

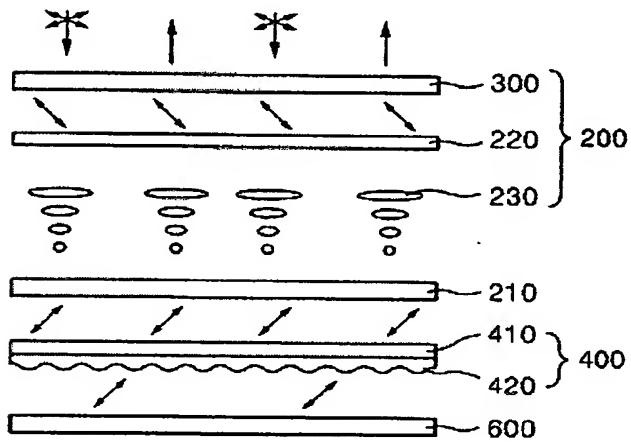


도 7b

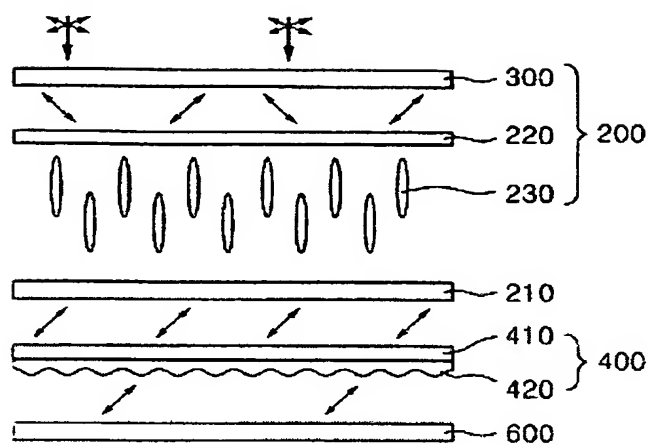
700



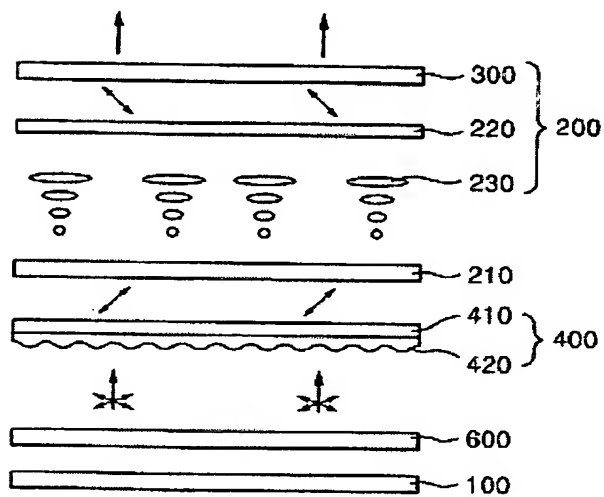
도 7a



도 87b



도 88a



도 88b

